

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN UNTUK TUNARUNGU BERBASIS ARDUINO

Suhaili¹, Pastima Simanjuntak²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

email: pb160210087@upbatam.ac.id

ABSTRACT

Fire is a disaster that causes material losses, but can take lives. The cause of fires can be caused by human carelessness and also nature. Several preventions are carried out by utilizing technology to detect one of which is the Internet of Things. Fire detectors are designed for normal people, but difficult for the deaf. This research makes a tool that is more practical, faster and can be used by the deaf. The design in the form of a bracelet equipped with an ESP8266 can be connected via internet for notifications like vibrations and flashing lights if it occurs after a fire. Using Arduino Uno as a fire control and sensor, MQ-2 gas sensor, DHT 22 sensor to detect room conditions then it will be processed into data which will later be sent to the cloud server, namely Thingspeak. Functions as data storage and is read by the bracelet to provide notifications. The test includes the average time (ms) of the sending is temperature which 4.46, humidity 4.48, gas content 4.93, fire 4.21 and 4.16 and reading data is temperature which 3.55, humidity of air 3.53, gas content 3.72, fire 3.35 and 3.62.

Keywords: *Arduino uno; Deaf; Fire Detector; Internet of Things; Sensor.*

PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan bencana yang sering terjadi diakibatkan maraknya bangunan-bangunan yang berdiri pada saat ini seperti gedung dan perumahan. Kebakaran tidak hanya menimbulkan kerugian secara materi, tetapi dapat merengut nyawa. Penyebab kebakaran dapat diakibatkan oleh kecerobohan manusia seperti lupa mematikan kompor faktor teknis seperti hubung singkat listrik yang menimbulkan percikan api, ledakan gas dan juga alam. Penggunaan teknologi komunikasi dalam pendeteksian kebakaran dalam gedung ataupun

perumahan sudah banyak dilakukan saat ini, salah satu teknologi ialah *Internet of thing* (IoT), dimana IoT memiliki konsep yaitu membuat semua benda - benda fisik seperti sensor api, sensor asap, sensor suhu dan lainnya yang terhubung melalui jaringan internet mampu saling berbagi data tanpa memerlukan bantuan dari luar (Adani & Salsabil, 2019). Penelitian yang menggunakan konsep IoT sebagai media monitoring beberapa diantaranya ialah penelitian oleh (Imamuddin & Zulwisli, 2019) pemanfaatan IoT dalam pendeteksi kebakaran untuk mempermudah

pemantauan kondisi rumah melalui *smartphone android* menggunakan NodeMCU sebagai alat kontrol antara *smartphone android* dan sensor serta modul wifi ESP8266 untuk mengirim data sensor. Penelitian oleh (Isyanto et al., 2020) membuat suatu alat pendeteksi kebakaran dengan peringatan melalui panggilan telepon menggunakan modul GSM/GPRS serta dapat memberikan lokasi kebakaran. Menggunakan nodeMCU sebagai alat kontrol untuk pembacaan sensor api, suhu dan sensor asap. GPS *ublok neo 6m* digunakan untuk share lokasi dan SIM800L digunakan untuk panggilan telepon seerta mengirim pesan sms. Penelitian oleh (Rizky Abrar et al., 2020) dalam mendeteksi kebakaran bus dengan mendeteksi asap dan api serta memanfaatkan teknoogi *internet of things* untuk sistem notifikasi berupa panggilan telepon darurat dan pesan sms. Sensor yang digunakan ialah MQ 2 untuk mendeteksi asap dan sensor api serta menggunakan SIM800L untuk panggilan telepon dan pesan sms.

Pada penelitian diatas yaitu proses notifikasi mudah dilakukan orang normal pada umumnya, tetapi sulit bagi penyandang cacat fisik khususnya cacat fisik pendengaran atau tunarungu. Berdasarkan penjelasan tersebut dibuatlah suatu alat yang lebih praktis dan cepat serta dapat digunakan orang yang menyandang tunarungu. Alat yang dirancang berupa gelang dilengkapi teknologi ESP8266 yang dapat terhubung melalui jaringan internet untuk memberikan notifikasi berupa getaran serta lampu yang berkedip jika terjadi pasca kebakaran serta menggunakan arduino uno sebagai pusat kontrol dan

beberapa sensor seperti sensor api, sensor gas MQ-2, sensor DHT 22 sebagai alat untuk mendeteksi kondisi ruangan. Cara kerja alat pendeteksi kebakaran ini adalah keadaan ruangan yang dibaca oleh sensor kemudian akan diolah menjadi data yang nantinya akan dikirim ke server berbasis internet yaitu hingspeak. Thingspeak berfungsi sebagai penyimpanan data dan kemudian semua data yang tersimpan nantinya dibaca oleh gelang. Gelang akan memberikan notifikasi jika data yang terbaca melebihi batas nilai yang ditentukan.

KAJIAN TEORI

2.1 Internet of things

Internet of things pada saat ini banyak digunakan dalam mengoperasikan perangkat elektronik kendali jarak jauh menggunakan jejaring internet dan pemantauan kondisi lingkungan sekitar berdasarkan hasil pembacaan perangkat elektronik seperti sensor suhu, api, gas dan alat elektronik lainnya. Prinsip dasar dalam membangun IoT adalah mengolah informasi dari pembacaan alat elektronik berupa sensor dalam implementasi digunakan untuk mengenali, mencari, memonitor dan pemicu kemudian diubah menjadi informasi data yang dapat digunakan sebagai informasi interface pengguna (Hidayat et al., 2018).

2.2 Arduino Uno

Arduino uno merupakan salah satu produk yang paling banyak ditemukan dipasaran selain harga relatif terjangkau, mudah digunakan dan bersifat sumber

terbuka berarti dapat dikombinasikan dengan modul elektronik lainnya sesuai kreasi. Arduino uno ditanam IC (Integrated Circuit) ATMEGA328P merupakan produk dari perusahaan berasal dari negara italy bernama Atmel dengan jenis terbarunya yaitu R3 (Indra & Simanjuntak, 2020). ATMega328p dapat mengolah data lebih cepat karena termasuk kedalam golongan RISC, selain itu kemampuan lainnya dari IC ini ialah memiliki 130 bentuk instruksi dan dapat bekerja dalam satu waktu, register sebesar 32 x 8-bit, memory flash sebesar 32 KB, bootloader sebesar 2 KB dari memory flash berfungsi untuk transfer kode binary tujuannya supaya tidak memerlukan perangkat luar untuk proses upload program, *Electrically Erasable Programmable Read Only Memory* sebesar 1 KB berfungsi untuk penyimpanan data walaupun sumber listrik dimatikan, SRAM sebesar 2 KB, didesain memiliki 14 pin masukan/keluaran digital dapat digunakan enam pin sebagai *output* PWM, 6 pin Analog sebagai masukan, pin header ICSP, USB sebagai *port* transfer data dan konektor catu daya (Banzi, 2011).

2.3 Modul WiFi ESP8266-01

Modul WiFi ESP8266 merupakan board elektronik dengan chip ESP8266 versi pertama keluaran dari perusahaan china bernama Espressif memiliki pin masukan/keluaran layaknya mikrokontroler. Modul WiFi ESP8266 dapat berjalan secara mandiri dan dapat dikolaborasi dengan mikrokontroler lainnya seperti arduino, Raspberry dan lainnya. Pin yang terdapat pada modul

ini yakni: 3 pin *General Purpose Input Output* atau GPIO berfungsi sebagai *output*, VCC sebagai pin masukan tengangan *positive* pada level 3,3 volt, GND sebagai pin masukan tengangan *negative*, *RESET* sebagai reset modul, *Chip Enable* sebagai pengaktif *chip* pada modul (Nurhuda et al., 2019).

2.4 Sensor DHT 22

Sensor DHT 22 merupakan modul elektronik yang berfungsi mengukur temperatur dan kelembaban udara berdasarkan perubahan kadar air pada udara. Sensor DHT 22 merupakan tipe terbaru setelah DHT 11, perbedaan yang mendasar adalah keakuratan dalam pembacaan. Spesifikasi DHT 22 yakni konsumsi tengangan sebesar 3 sampai 5 volt, konsumsi arus maksimal sebesar 2,5 mA saat beroperasi, jarak ukur antara 0 derajat sampai 100 derajat celcius dan pengambilan data butuh waktu paling sedikit 2 detik (Adhiwibowo et al., 2020).

2.5 Sensor MQ-2

MQ2 adalah sebuah modul elektronik yang dapat digunakan untuk mengukur kadar gas yang mudah terbakar pada konsentrasi antara 200 ppm sampai 10000 ppm (part per million) yakni satuan kandungan zat yang terkonsentrasi dalam satu juta atau dapat dinyatakan satuan perseratus. Biasanya ppm digunakan untuk mengukur kandungan zat dalam cairan atau udara/gas. 1 ppm sebanding dengan 1 mg/L atau 1 mg/Kg. MQ-2 merupakan sebuah sensor gas tipe metal oxide semiconductor (MOS) atau dikenal juga dengan chemiresistors

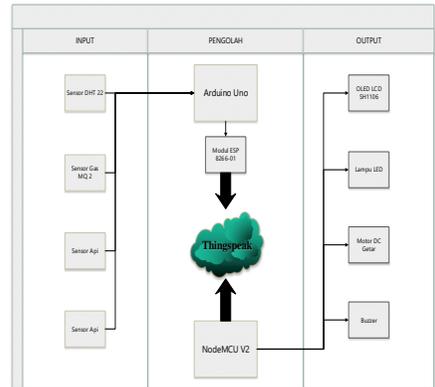
karena mendeteksi bahan yang bersentuhan dengan gas berdasarkan pada perubahan nilai (Made Adi Paramartha & I Gede Juliana Eka, 2020).

2.6 Sensor Api

Sensor api atau Flame sensor merupakan sebuah modul elektronik digunakan untuk mendeteksi nyala api dengan panjang gelombang 760 nm sampai dengan 1100 nm. *Transducer* yang digunakan dalam mendeteksi lidah api adalah *infrared*. Secara umum, prinsip kerja sensor api cukup sederhana, yaitu memanfaatkan sistem kerja metode optik. Optik yang mengandung *ultraviolet*, *infrared*, atau pencitraan visual api, dapat mendeteksi adanya percikan api sebagai tanda awal kebakaran (Mulyono et al., 2021).

Kerangka Berpikir

Tahap proses dimulai dari pembacaan semua sensor diolah menjadi data dengan lima saluran berdasarkan jumlah pembacaan sensor dan dikirim melalui jaringan internet menggunakan ESP8266-01. Thingspeak menerima dan menyimpan data berdasarkan jumlah data yang diterima. Pada NodeMCU V2 melakukan pembacaan pada thingspeak tiap saluran, data yang dibaca diolah untuk mengontrol gelang notifikasi seperti memberikan tampilan kondisi setiap sensor



Gambar 1. Kerangka Pikir
Sumber : Data Penelitian 2022

METODE PENELITIAN

3.1 Tahap Penelitian

Tahap penelitian meliputi langkah dalam pembuatan alat yaitu studi pendahuluan, studi literatur, persiapan, perancangan alat dan uji coba.



Gambar 2. Tahap Penelitian
Sumber : Data Penelitian 2022

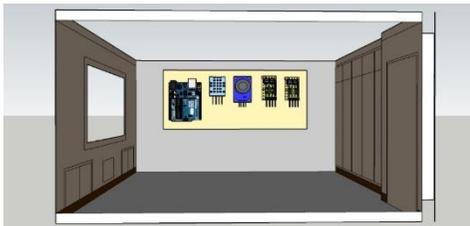
3.2 Perancangan Alat

1. Perancangan Mekanik

Rancangan mekanik merupakan tampak fisik dari alat pedeteksi kebakaran yang terdiri dari rancangan pengirim berupa sensor yang ditempatkan dalam ruangan dan penerima berupa gelang untuk memberikan notifikasi dan penerima berupa gelang notifikasi.

a. Desain arsitektur pengirim

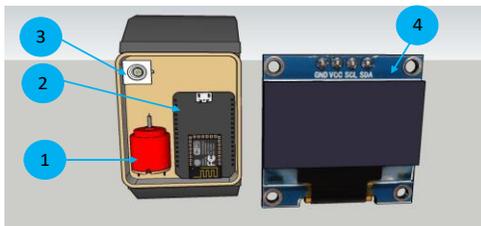
Arsitektur rangkaian pengirim dirancang dalam bentuk ruangan prototype yang dipasang beberapa sensor yaitu sensor DHT 22, MQ 2, sensor api, Arduino uno dan ESP8266-01.



Gambar 3. Desain Arsitektur Pengirim
Sumber : Data Penelitian 2022

b. Desain arsitektur penerima

Arsitektur rangkaian penerima dirancang dalam bentuk gelang yang dipakai user digunakan sebagai alat untuk memberikan notifikasi.

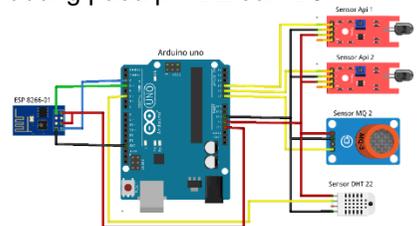


Gambar 4. Desain Arsitektur Penerima
Sumber : Data Penelitian 2022

2. Perancangan Elektrik

a. Perancangan Elektrik Pengirim

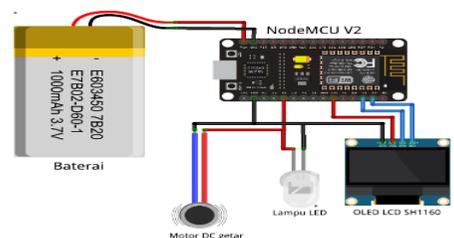
Terdapat beberapa sensor sebagai input yang terhubung pada arduino yaitu sensor DHT 22 terhubung pada pin D5, sensor MQ 2 terhubung pada pin A0, Sensor api terhubung pada pin A1 dan A2 serta ESP 8266 01 sebagai output terhubung pada pin D2 dan D3



Gambar 5. Desain Elektrik Pengirim
Sumber : Data Penelitian 2022

b. Perancangan Elektrik Pengirim

NodeMCU V2 berfungsi sebagai komponen utama untuk membaca data pada thingspeak dan mengolahnya. Baterai terhubung pada pada pin vcc dan gnd digunakan sebagai sumber tengangan. OLED LCD SH1106 pin sda dan scl terhubung pada pin A1 dan A2 digunakan untuk menampilkan hasil pembacaan data. Lampu LED dan motor DC getar terhubung pada pin D8 digunakan untuk memberikan notifikasi berupa getaran dan kedip cahaya.

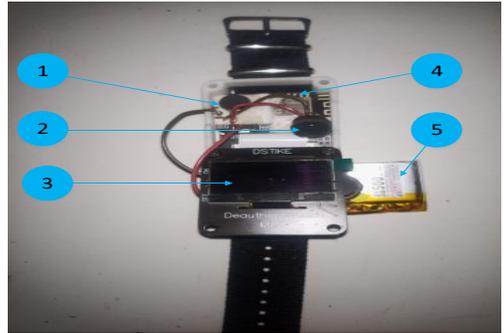


Gambar 6. Desain Elektrik Pengirim
Sumber : Data Penelitian 2022

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan

a. Perangkat penerima gabungan dari beberapa modul elektronika terdiri dari nodeMCU V2, motor DC getar, *buzzer*, OLED LCD SH1106 dan lampu LED.



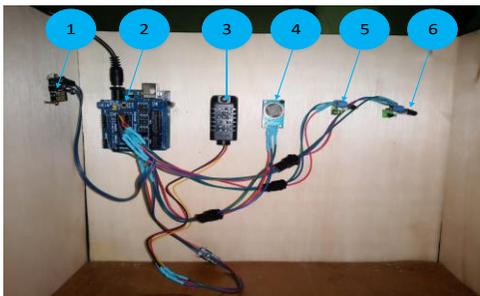
Gambar 7. Hasil Perangkat Penerima
Sumber : Data Penelitian 2022

Tabel 1. Penjelasan Perangkat Penerima

No	Nama modul elektronik	Fungsi
1	Motor DC getar	Pemberi notifikasi dalam bentuk getaran.
2	<i>Buzzer</i>	Pemberi notifikasi dalam bentuk suara.
3	OLED LCD SH1106	Tampilan untuk memberikan notifikasi kondisi dari pembacaan sensor.
4	NodeMCU V2	Pengolah data sensor dan pengendali motor DC getar, <i>buzzer</i> dan OLED LCD SH1106.
5	Baterai 3,7 v 500 mA	Sumber teggangan.

Sumber : Data Penelitian 2022

b. Perangkat pengirim



Gambar 8. Hasil Perangkat Pengirim
Sumber : Data Penelitian 2022

Tabel 2. Penjelasan Perangkat Pengirim

No	Nama rangkaian	Kegunaan
1	Modul ESP 8266-01	Penghubung arduino dengan jaringan internet.
2	Arduino uno	Perangkat pengolah data sensor.
3	DHT 22	Alat pembaca kadar air dan suhu dalam ruangan.
4	MQ 2	Alat pembaca kandungan gas dalam udara.
5	Sensor api 1	Alat pembaca sinar UV yang dihasilkan api.
6	Sensor api 2	Alat pembaca sinar UV yang dihasilkan api.

Sumber: Data Penelitian 2022

4.2 Pengujian

1. Pengujian Pengiriman Data

Proses pengiriman data adalah proses pembacaan data sensor DHT 22, MQ 2 dan api oleh arduino dalam waktu mili detik kemudian dikirim ke thingspeak untuk disimpan.

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengukur rata-rata kecepatan

pembacaan suhu, kelembapan, kadar gas, api 1 dan api 2 yang dikirim melalui jaringan internet kemudian disimpan di thingspeak. Hasil uji yang dilakukan selama sepuluh kali, maka didapatkan hasil pembacaan rata-rata adalah suhu yaitu 4,46 detik, kelembapan yaitu 4,48 detik, kadar gas yaitu 4,93 detik, api 1 yaitu 4,21 detik dan api 2 yaitu 4,16 detik.

Tabel 3. Pengujian Pengiriman Data

No uji	Sensor				
	Suhu (ms)	Kelembapan udara (ms)	Kadar gas (ms)	Api 1 (ms)	Api 2 (ms)
1	4300	4300	4900	4100	4000
2	4500	4600	5000	4300	4200
3	4200	4600	4800	4100	4000
4	4700	4300	4900	4000	4300
5	4500	4500	5100	4400	4100
6	4500	4200	4200	4100	4000
7	4600	4700	4800	4500	4400
8	4400	4600	5600	4300	4200
9	4300	4700	4900	4100	4000
10	4600	4300	5100	4200	4400
Rata-rata (detik)	4,46	4,48	4,93	4,21	4,16

Sumber: Data Penelitian 2022

2. Pengujian Pembacaan Data
Pada pengujian ini bertujuan untuk mengukur rata-rata kecepatan pembacaan data pada channel thingspeak untuk proses notifikasi. Berdasarkan hasil

pengujian sebanyak sepuluh kali, maka didapatkan hasil rata-rata suhu yaitu 3,55 detik, kelembapan udara yaitu 3,53 detik, kadar gas yaitu 3,72 detik, api 1 yaitu 3,35 detik dan api 2 yaitu 3,36 detik.

Tabel 4. Pengujian Pembacaan Data

No uji	Channel pada thingspeak				
	Suhu (ms)	Kelembapan udara (ms)	Kadar gas (ms)	Api 1 (ms)	Api 2 (ms)
1	3700	3500	3900	3000	3500
2	3500	3600	3700	3400	3400
3	3500	3400	3500	3100	3900
4	3800	3600	3400	3400	3600
5	3600	3400	3800	3600	3600
6	3500	3700	3700	3200	3700
7	3700	3400	3900	3400	3800
8	3500	3800	3600	3500	3600
9	3200	3600	4000	3500	3800
10	3500	3300	3700	3400	3300
Rata-rata (detik)	3,55	3,53	3,72	3,35	3,62

Sumber: Data Penelitian 2022

SIMPULAN

Pada pengujian yang dilakukan maka dapat disimpulkan penelitian seperti berikut:

1. Pembacaan sensor terbilang efisien digunakan karena proses membaca dan mengirim data membutuhkan waktu dibawah 5 detik.
2. Proses pengiriman data sensor pada thingspeak membutuhkan waktu rata-rata adalah suhu 4,46 detik, kelembapan udara yaitu 4,48 detik, kadar gas yaitu 4,93 detik, api 1 yaitu 4,21 detik dan api 2 yaitu 4,16 detik.
3. Proses pembacaan pada thingspeak membutuhkan waktu rata-rata adalah suhu yaitu 3,55 detik, kelembapan udara yaitu 3,53 detik, kadar gas yaitu 3,72 detik, api 1 yaitu 3,35 detik dan api 2 yaitu 3,36 detik.
4. Total rata-rata yang dibutuhkan alat pendeteksi kebakaran dalam proses pembacaan kondisi ruangan oleh sensor hingga proses notifikasi adalah suhu yaitu 8,01 detik, kelembapan udara yaitu 7,83 detik, kadar gas yaitu 8,65 detik, api 1 yaitu 7,56 detik dan api 2 yaitu 7,52 detik

DAFTAR PUSTAKA

- Adani, F., & Salsabil, S. (2019). Internet of Things: Sejarah teknologi dan Penerapannya. *ISU TEKNOLOGI STT MANDALA*, 14(2), 92–99.
- Adhiwibowo, W., Daru, A. F., & Hirzan, A. M. (2020). *Temperature and Humidity Monitoring Using DHT22 Sensor and Cayenne API*. 17(2), 209–214.
- Putri, A. D. ., & Tukino, T. (2022). Rancang Bangun Sistem Error Detector Pada Pemasangan Komponen PCB Berbasis Microcontroller Arduino UNO. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial Dan Teknologi (SNISTEK)*, (4), 63–71. Retrieved from <https://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/prosiding/article/view/5216>
- Banzi, M. (2011). *Getting Started with Arduino, 2nd Edition - O'Reilly Media*. <http://shop.oreilly.com/product/0636920021414.do>
- Hidayat, M. R., Christiono, C., & Sapudin, B. S. (2018). PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS IoT DENGAN NodeMCU ESP8266 MENGGUNAKAN SENSOR PIR HC-SR501 DAN SENSOR SMOKE DETECTOR. *Kilat*, 7(2), 139–148. <https://doi.org/10.33322/kilat.v7i2.357>
- Imamuddin, M., & Zulwisli, Z. (2019). Sistem Alarm Dan Monitoring Kebakaran Rumah Berbasis Nodemcu Dengan Komunikasi Android. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 7(2), 40. <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v7i2.104093>
- Indra, Y., & Simanjuntak, P. (2020). Rancang Bangun Alat Penyortir Sampah Non Organik Berbasis Arduino. *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo ...*, 05, 43–50. <https://doi.org/https://doi.org/10.17605/jti.v5i1.680>
- Isyanto, H., Almanda, D., & Fahmiansyah, H. (2020). Perancangan IoT Deteksi Dini Kebakaran dengan Notifikasi Panggilan Telepon dan Share Location. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 18(1), 105–120. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25105/jetri.v18i1>
- Made Adi Paramartha, P., & I Gede Juliana Eka, P. (2020). Analisis Performansi Sensor Pada Alat Pemadam Kebakaran Berbasis Internet of Things. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi|JIITUJ*, 4(2), 123–131. <https://doi.org/10.22437/jiituj.v4i2.11601>
- Mulyono, J., Djuniadi, & Esa Apriaskar. (2021). S Simulasi Alarm Kebakaran Menggunakan Sensor Mq-2, Falme Sensor Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Elkom : Jurnal*

Elektronika Dan Komputer,
14(1), 16–25.
<https://doi.org/10.51903/elkom.v14i1.305>

Nurhuda, A., Harpad, B., & Sirajul Amin Mubarak, M. (2019). Kendali lampu menggunakan perintah suara berbasis node mcu. *SEBATIK*, 77–83.

Rizky Abrar, A., Mariadi Kaharmen, H., & Nur Hakim, I. (2020). Prototype Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet Of Things Dengan Aktifasi Flame Sensor Menggunakan Arduino. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 7(2), 1–11.
<https://doi.org/10.46447/ktj.v7i2.156>

	<p>Suhaili Merupakan mahasiswa Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam. Aktif mendalami bidang teknologi dan informasi.</p>
	<p>Pastima Simanjuntak, merupakan Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam. Aktif sebagai dosen dan peneliti.</p>